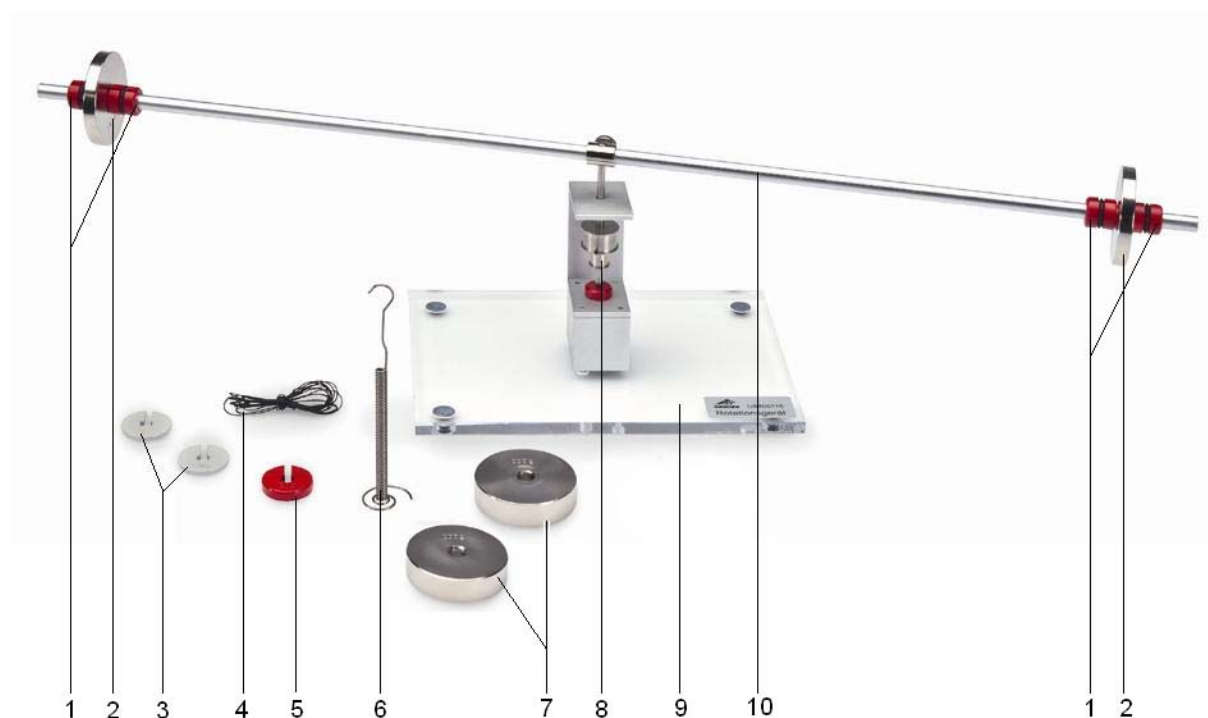


## Apparecchio per lo studio del moto rotazionale 1006785

### Manuale di istruzioni

01/13 ADP/BJK/ALF



- |   |   |    |   |
|---|---|----|---|
| 1 | Dispositivo di fissaggio in plastica dei pesi | 7  | Pesi, 200 g, foro da 8 mm               |
| 2 | Pesi, 100 g, foro da 8 mm                     | 8  | Mandrino                                |
| 3 | Pesi asolati, grigi, 10 g                     | 9  | Base e supporto                         |
| 4 | Filo, 3 m                                     | 10 | Barra cava in alluminio                 |
| 5 | Peso asolato, rosso, 20 g                     |    | Puleggia di deviazione (non illustrata) |
| 6 | Supporto per pesi asolati, 10 g               |    |   |

### 1. Istruzioni di sicurezza

Per evitare lesioni:

- Mantenere una distanza di sicurezza dal dispositivo durante il funzionamento. Prestare particolare attenzione a non avvicinare occhi e viso alle parti in movimento.
- Non utilizzare le mani per aumentare la velocità angolare del dispositivo! I dispositivi di fissaggio in plastica non sono progettati per resistere a velocità elevate e i pesi volerebbero via.

## 2. Descrizione

L'apparecchio per il calcolo del moto rotazionale è utilizzato per determinare l'accelerazione angolare in funzione della coppia e per determinare il momento d'inerzia in funzione della distanza del corpo dall'asse e dalla sua massa.

Un asse girevole verticale con cuscinetti di agata sostiene una barra a cui sono fissati i pesi. La forza del peso motore viene trasferita tramite una puleggia e una corda avvolta intorno ad un mandrino sull'asse.

## 3. Caratteristiche tecniche

Piastra di base:	200 mm x 140 mm
Barra:	600 mm
Mandrino:	9/18 mm Ø
Peso:	1,3 kg circa

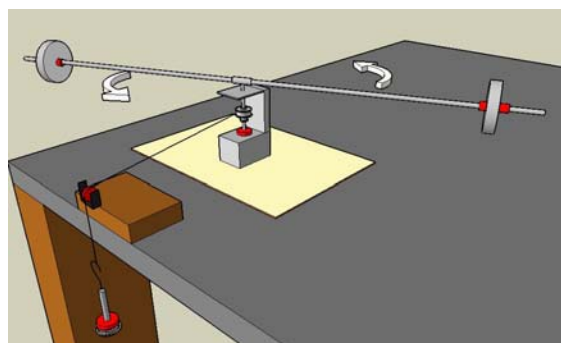
## 4. Accessori aggiuntivi

Asta graduata	1000742
Cronometro digitale	U11902

## 5. Misure sperimentali

### 5.1 Calcolo dell'accelerazione angolare

- Posizionare i pesi sulla barra e fissarli con i dispositivi di fissaggio, inserire la corda e avvolgerla al mandrino, far passare la corda sopra la puleggia e avvolgerla, collegarla al supporto per pesi e mantenerla perpendicolare al mandrino. Tenere sollevato il supporto con i pesi.



- Due studenti devono stare pronti con i cronometri.
- Rilasciare il supporto con i pesi.

- Uno studente registrerà il tempo che intercorre tra il momento in cui il supporto viene rilasciato e il momento in cui tocca il suolo.
- Non appena il peso tocca il suolo, il secondo studente registrerà il tempo necessario alla barra per effettuare due rotazioni. Fate attenzione a registrare tali misure prima che l'apparecchio rallenti a causa della frizione.
- Calcolate la velocità angolare  $\omega$  della barra in radianti/secondo, tenendo presente che una rotazione corrisponde a  $2\pi$  radianti.
- L'accelerazione angolare è data dall'equazione

$$\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$$

$\Delta\omega$  è il valore calcolato per la velocità angolare finale (quella iniziale era uguale a zero) e  $\Delta t$  è il tempo necessario perché il peso tocchi il suolo.

- Ripetete i calcoli alcune volte ed effettuate una media dei risultati.
- Provate a modificare i pesi del supporto, i pesi sull'asta e la posizione dei pesi sull'asta e controllate se la velocità angolare subisce variazioni.

### 5.2 Calcolo della coppia

È possibile effettuare un calcolo teorico e sperimentale della coppia e in seguito paragonare i due valori risultanti. Disponete gli strumenti come in 5.1.

La coppia teorica è data dall'equazione:

$$\tau = r \times F = rF \sin \theta$$

$\theta = 90$  poiché la corda è perpendicolare al raggio dell'apparecchio.  $r$  è il raggio del mandrino.  $F = mg$  dove  $m$  è la somma dei pesi asolati e del supporto. Quindi la coppia teorica è data da:

$$\tau = rmg$$

- Per trovare il valore sperimentale della coppia, è necessario per prima cosa calcolare l'accelerazione angolare utilizzando i metodi descritti in 4.1.
- Calcolate il momento d'inerzia misurando le distanze dai pesi sull'asta e utilizzando l'equazione seguente:

$$I = \frac{1}{12} \cdot M_{\text{barra}} \cdot L^2 + M_{\text{pesi}} \cdot R^2$$

- Moltiplicate l'accelerazione angolare per il momento d'inerzia e troverete la coppia

$$\tau = I \cdot \alpha$$

- Misurate i cambiamenti della coppia al variare del raggio del mandrino e al variare della quantità di pesi sul supporto.

### 5.3 Calcolo del momento d'inerzia

- Misurate le distanze dai pesi sull'asta.
- Calcolate l'accelerazione angolare come descritto in 5.1.
- Calcolate la coppia teorica come descritto in 5.2.
- Il momento d'inerzia è dato dall'equazione:

$$I = \frac{\tau}{\alpha}$$

- Ripetete l'operazione mantenendo lo stesso peso sull'asta e modificando il raggio.
- Tracciate l'inerzia in funzione del raggio.
- Ripetete la procedura, ma questa volta mantenete fissa la distanza e modificate il peso sull'asta e tracciate l'inerzia in funzione della massa.
- Dovreste notare che il momento d'inerzia varia secondo l'equazione

$$I = MR^2$$

